

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representation of
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

51

Int. Cl.:

1 b, 3/62

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 14 a, 3/02

10

11

Offenlegungsschrift 1451 926

21

Aktenzeichen: P 14 51 926.7 (P 36736)

22

Anmeldetag: 7. Mai 1965

43

Offenlegungstag: 5. März 1970

Ausstellungspriorität: —

54

Unionspriorität

52

Datum: —

53

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Brennkraft-Kolbenmaschine mit selbsttätiger, den jeweiligen Anforderungen des Betriebs angepaßter Verstellung des Kolbenhubs bei gleichzeitiger Verstellung des Verdichtungsverhältnisses

61

Zusatz zu: —

52

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Pattas, Dr.-Ing. Konstantin, 7500 Karlsruhe

Vertreter: —

72

Als Erfinder benannt: Erfinder ist der Anmelder

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 13. 2. 1969

1451926

1451926

P 14 51 926.7

Anmelder und Erfinder:
Dr. Ing. Konstantin PATTAS

A 29 505 - 8

Den - 4. Aug. 1969

"Brennkraft-Kolbenmaschine mit selbsttätiger, den
jeweiligen Anforderungen des Betriebs angepasster
Verstellung des Kolbenhubs bei gleichzeitiger Ver-
stellung des Verdichtungsverhältnisses"

Das von den heute bekannten Brennkraft-Kolbenmaschinen ge-
lieferte Drehmoment entspricht in seinem Verlauf mit der
Drehzahl im allgemeinen nicht den Forderungen des Betriebs.

In Fig. 1 sind die Leistungen N über der Drehzahl n aufge-
tragen (Kurve A - z.B. für Straßen- oder Schienenfahrzeuge
gewünschte Antriebsleistung, Kurve B - Leistung üblicher
Kolbenmaschinen).

In Fig. 2 ist in einem Diagramm qualitativ das für den Be-
trieb von Straßen- oder Schienenfahrzeugen gewünschte
(Kurve C) und das von den üblichen Kolbenmaschinen geliefer-
te Drehmoment M (Kurve D) in Abhängigkeit von der Drehzahl n
aufgezeichnet.

Kurve A in Fig. 1 sagt aus, daß die maximale Leistung über
einen möglichst großen Betriebsbereich gleichbleibend zur
Verfügung stehen soll. Daraus folgt für die gewünschte

Kurve C in Fig. 2 ein hyperbolischer Verlauf nach der Formel $M = \text{konst.} \cdot n/n$. Die Kurve C in Fig. 2 ist geläufig unter der Bezeichnung "Zugkrafthyperbel". Da die von der üblichen Kolbenmaschine gelieferte Kennlinie grundsätzlich anders als diese Hyperbel verläuft (s. Kurve B in Fig. 1 und D in Fig. 2), müssen Anpassungsvorrichtungen in Form von mechanisch geschalteten oder automatischen Mehrganggetrieben vorgesehen werden. Diese Anpassungsvorrichtungen haben den Zweck, die durch den Verbrennungsmotor gegebene Drehmoment-Drehzahl-Charakteristik an die gewünschte Kennlinie (s. Kurve A in Fig. 1 und C in Fig. 2) anzunähern. In Fig. 3 ist außer der Zugkrafthyperbel die Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie einer herkömmlichen Brennkraft-Kolbenmaschine mit Viergang-Getriebe aufgezeichnet. Die dünn ausgezogenen Linien gelten jeweils für den ganzen Drehzahlbereich der Maschine in den einzelnen Gängen; die dick ausgezogene Linie markiert den Verlauf von Drehmoment und Drehzahl bei Benutzung aller vier Gänge. Die mit dem Getriebe erreichte Kennlinie weist Unstetigkeitsstellen an den Schaltpunkten auf, die in der Praxis verschlechterten Wirkungsgrad und erhöhte Abnutzung nach sich ziehen. Außerdem ist auch bei größerer Gangzahl eine vollständige Überdeckung der Kennlinie mit der Zugkrafthyperbel nicht erreichbar. Zudem muß für ein Getriebe ein nicht unerheblicher Aufwand an Raum und Baukosten vorgesehen werden.

Mit der vorliegenden Erfindung soll erreicht werden, daß eine gewünschte Kennlinie des Drehmomentes bzw. der Leistung über den Hauptdrehzahlbereich eingehalten werden kann, ohne daß es hierzu notwendig ist, ein herkömmliches, mechanisch geschaltetes oder automatisches Getriebe vorzusehen. Dabei wird von den an sich bekannten Maßnahmen Gebrauch gemacht, den Kolbenhub s und das Verdichtungsverhältnis ϵ zu verändern.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß Vorstell - mittel sowohl für die Länge des Kolbenhubes als auch solche für die Einstellung des Verdichtungsverhältnisses vorgesehen sind und beide Mittel nach der Drehzahl der Abtriebswelle des Motors von einer Verstellvorrichtung derart beeinflusst sind, daß bei einer Änderung des Kolbenhubes das Verdichtungsverhältnis erhalten bleibt oder sich nach einer beliebig bestimmbaren Abhängigkeit mit dem Hub ändert.

Die Erfindung geht von der bekannten Tatsache aus, daß bei gleichbleibendem mittleren indizierten Druck p_i in den Zylindern das Drehmoment direkt proportional dem Kolbenhub s ist. Damit gilt also $s \sim n$ und z.B. für die gewünschte Kennlinie der Kraftfahrzeug-Antriebsmaschine die Gleichung $s \cdot n = \text{konst.}$

Es ist in den meisten Anwendungsfällen sinnvoll, bei einer Hubverstellung das Verdichtungsverhältnis ϵ , das als das Verhältnis von kleinstem zu größtem Zylinderraum oberhalb des Kolbens definiert ist, konstant zu halten, damit bei konstant eingestellter Brennstoffzufuhr gleichbleibender mittlerer indizierter Druck und damit gleichbleibende Verhältnisse bei der Verbrennung erzielt werden können.

Beim Taumelscheibenmotor lassen sich beide Aufgaben in eleganter Weise gekoppelt lösen.

Zum Beispiel ist mit einer drehzahlabhängigen Verstellung des Neigungswinkels der Taumelscheibe, an der die Pleuel der in ortsfesten oder rotierenden Zylindern hin- und herbewegten Kolben angelenkt sind, eine Verstellbewegung eines an sich bekannten Zylinderkopfkolbens verbunden.

Eine andere konstruktiv einfacher zu verwirklichende Lösung koppelt eine Veränderung des Kolbenhubes aufgrund der Winkelverstellung des Neigungswinkels der Taumelscheibe mit einer Verschiebung des Hubbereiches in Richtung der Kolbenbewegung.

In Fig. 4 ist beispielsweise eine Lösung für einen Taumelscheibenmotor dargestellt:

In einem stillstehenden Gehäuse (1) befinden sich mehrere Zylinder (2), vorzugsweise in ungerader Anzahl und mit zur Achse des Motors geneigter Achse, in denen Kolben (3) laufen, deren Kolbenstangen (4) in sphärischen Lagern (5) auf einer Taumelscheibe (6) gelagert sind. Die Taumelscheibe (6) ist kardanisch über den Ring (7) in der nicht umlaufenden, aber axial gegenüber dem Gehäuse (1) verschiebblichen Glocke (8), aufgehängt und über radial und axial wirkende Wälzlager (9) gegen die ringförmige, umlaufende Scheibe (10) abgestützt, die ihrerseits über in Gleitlagerbuchsen drehbare Zapfen (11) der Welle (12) auf der letzteren gelagert ist. Die Scheibe (10) trägt an einer Stelle ihres Umfangs ein Gelenk (13) mit Dreh- und begrenzter Verschiebbarkeit, mit dem sie in der Schwungscheibe (14) gelagert ist, die axial unverschieblich im Gehäusekopf (15) auf axial und radial wirkenden Wälzlagern (16) abgestützt ist. Die längsverschiebbare Welle (12) hat ihre Hauptlagerstellen im Mittelpunkt der kardanischen Aufhängung der Taumelscheibe (6) und im Schiebesitz gegenüber der Nabe (17) der Schwungscheibe (14). Die Nabe (17) ist die Abtriebswelle des Motors.

Wird nun aufgrund eines durch äußere Kräfte oder durch Massenkkräfte der Scheiben (6) und (10) aufbringbaren Momentes die Taumelscheibe (6) mit der Scheibe (10) in ihrer Neigung gegenüber einer in der Zeichenebene liegenden Senkrechten zur Wellenachse a - a um den Winkel $\Delta\alpha$ verstellt, so ist aufgrund der axial unverschieblichen Anlenkung der Scheibe (10)

an der Schwungscheibe (14) über das Gelenk (13) mit der Winkeländerung zwangsläufig eine Verschiebung x der Welle (12) in Richtung der Wellenachse $a - a$ verbunden.

In dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel wird das Verstellmoment der Scheiben (6) und (10) durch einen an sich bekannten Fliehkraftregler, der die Drehzahl des Motors z.B. an der Schwungscheibe (14) abgreift, aufgebracht. Zwei Fliehkgewichte (21) wirken über Zwischenhebel (22) mit Kurvenscheiben (23) auf eine Rolle (24), die an eine Stange (25) angelenkt ist. Die Stange (25) erfährt bei einer Drehzahländerung durch die Lageänderung der Fliehkgewichte (21) über die Hebel (22) mit der Kurvenscheibe (23) und die Rolle (24) eine Auslenkung in axialer Richtung. Diese Auslenkung wird auf eine Verstelleinrichtung (26) übertragen, der seinerseits mit Hilfe mechanischer, hydraulischer oder elektrischer Hilfsenergie in bekannter Weise eine der Drehzahländerung angepaßte Verschiebung x der Welle (12) und Winkelverstellung der Scheiben (6) und (10) herbeiführt. Es ist auch denkbar, daß der Fliehkraftregler die Verschiebung x unmittelbar hervorruft.

Die Kurvenscheibe (23) kann so berechnet werden, daß jede gewünschte Abhängigkeit zwischen Drehzahl n und Hub s eingestellt werden kann.

Bei der in Fig. 4 gezeigten Ausführungsform ist es gleichgültig, ob Massenkräfte und -momente der Scheiben (6) und (10) ausgeglichen sind oder nicht, da die Regelung zwangsläufig die gewünschte Verstellung herbeiführt. Jedoch wird man in diesem Falle vorzugsweise massenkraft- und rückstellmomentenfreie Scheiben (6) und (10) anwenden, da dann die erforderliche Leistung der Verstelleinrichtung (26) kleiner und der Lauf der Maschine ruhiger und gleichmäßiger wird.

Die Bedingungen für vollständige Freiheit von Massenkräften und -momenten lauten:

- a) der Schwerpunkt der Taumelscheibe (6) mit den angelenkten Kolben (3) und der umlaufenden Scheibe (10) muß im kardanischen Aufhängungspunkt liegen.
- b) das Trägheitsmoment der umlaufenden Scheibe (10) um ihre Symmetrieachse muß gleich der Summe der Trägheitsmomente von Taumelscheibe (6) und umlaufender Scheibe (10) bezogen auf die zur Ebene des größten Winkels α senkrechte Achse sein.

In Fig. 5 ist eine andere Ausführungsform gezeigt. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird das Verstellmoment durch drehzahlabhängige Massenmomente der Scheiben (6) und (10) aufgebracht. Durch geeignete Wahl der Schwerpunktlage sowie der Trägheitsmomente kann man die Tendenz der Scheiben, den Winkel α zu verändern, so beeinflussen, daß man ein drehzahlabhängiges Rückstellmoment und damit eine drehzahlabhängige Winkeländerung des Winkels α bekommt. Das Verstellmoment erzeugt eine Kraft in Richtung der Wellenachse $a - a$, die über den Teller (18) der Welle (12) auf die Federn (19, 19a) übertragen wird. Vom Teller (18) aus kann die Drehbewegung der Welle (12) zum Antrieb von konventionellen Steuerorganen und Nebenaggregaten weitergeleitet werden. Die Federn (19, 19a) sind z.B. durch geeignete Schichtung von Tellerfedern oder anderer Federelemente so dimensioniert, daß sie Rückstellkräfte erzeugen, welche die Verstellkräfte derart korrigieren, daß sich jeweils die gewünschte Verschiebung x der Welle (12), bzw. die gewünschte Winkelverstellung des Winkels α und damit die gewünschte Hubänderung des Hubes s bei dem gewünschten Verdichtungsverhältnis ϵ in Abhängigkeit von der Drehzahl n einstellt.

Für die Anwendung dieser Maschine im Kraftfahrzeug oder Schienenfahrzeug wird man z.B. einen hyperbolischen Verlauf des Kubes s über der Drehzahl n bei konstantem Verdichtungsverhältnis ϵ anstreben.

P 36 736 Ia/46b²Dr. Ing. Konstantin PATLAS

A 29 505 - 8

(Neue) Ansprüche

1. Schiefscheiben-Axialkolben-Brennkraftmaschine mit in Richtung ihrer Längsachse in Abhängigkeit von der Drehzahl zur Veränderung des Hubes verschiebbarer Welle, und einer drehfest angeordneten Schiefscheibe, an der die Kolbenstangen angelenkt sind, dadurch gekennzeichnet, daß an der kardanisch aufgehängten Schiefscheibe (6) eine ringförmige Scheibe (10) drehbar angebracht ist, die die Welle (12) umschließt und schwelbar auf dieser befestigt ist, daß konzentrisch zur Welle (12) eine glockenförmige, die Ringscheibe (10) übergreifende Schwungscheibe (14) axial unverrückbar angeordnet ist und daß zur Aufrechterhaltung eines konstanten Verdichtungsverhältnisses bei Hubveränderungen die Ringscheibe (10) über ein Gelenk (13) derart mit der Schwungscheibe (14) verbunden ist, daß trotz der Verbindung zur Schwungscheibe (14) die Schiefscheibe (6) in Richtung der Wellenachse verschiebbar ist und daß in an sich bekannter Weise der Neigungswinkel der Schiefscheibe (6) durch Axialverschiebung der Welle (12) veränderbar ist.

2. Schiefscheiben-Axialkolben-Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (12) in Abhängigkeit von der Maschinendrehzahl zur Verstellung des Kolbenhubes nach einer vorgegebenen, drehzahlabhängigen Funktion in ihrer Längsrichtung verschiebbar ist.

3. Schiefscheiben-Axialkolben-Brennkraftmaschine, nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verschiebung der Welle (12) in Achsrichtung ein unmittelbar oder über eine mit mechanischer, elektrischer, hydraulischer oder pneumatischer Hilfsenergie arbeitende Verstelleinrichtung (26) wirkender Fliehkraftregler vorgesehen ist.

4. Schiefscheiben-Axialkolben-Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (12) hohl ausgebildet ist und daß der Fliehkraftregler über Zwischenhebel (22) mit Kurvenscheiben (23) und eine Rolle (24) auf eine Stange (25) wirkt, die in der Welle (12) geführt ist und die die Verstelleinrichtung (26) beaufschlagt.

5. Schiefscheiben-Axialkolben-Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die kardanisch aufgehängte Schiefscheibe (6) und die an dieser gelagerte, parallel zu dieser umlaufende Ringscheibe (10) in bezug auf die beim Umlauf auftretenden Massenkräfte und Massenmomente in etwa ausgeglichen sind.

6. Schiefscheiben-Axialkolben-Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die kardanisch aufgehängte Schiefscheibe (6) und die an dieser gelagerte, parallel dazu umlaufende Scheibe (10) so ausgebildet und angeordnet sind, daß mit zunehmender Drehzahl starke, im Sinne einer Verringerung des Neigungswinkels der Scheiben (6 und 10) wirkende Rückstellkräfte auftreten.

7. Schiefscheiben-Axialkolben-Brennkraftmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (12) zwischen Federn (19, 19a) geführt ist, deren Kennlinie auf die von den

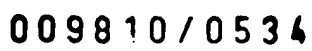


Fig.4



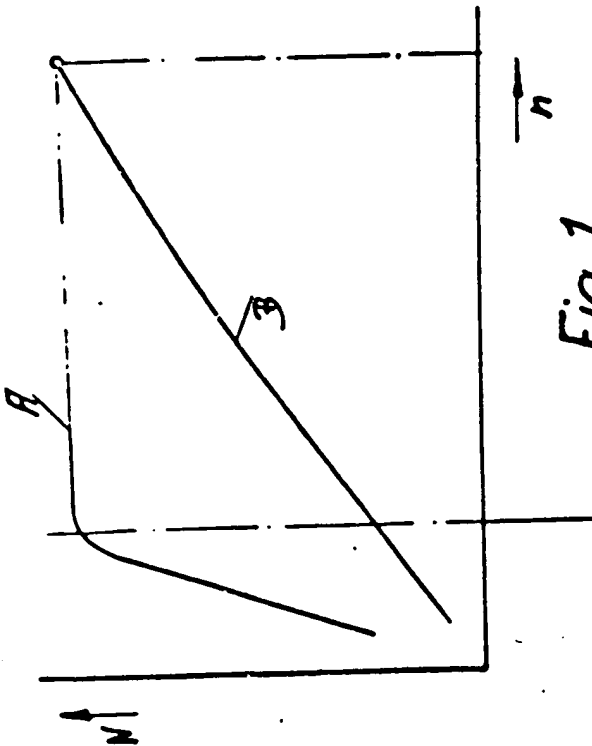


Fig. 1

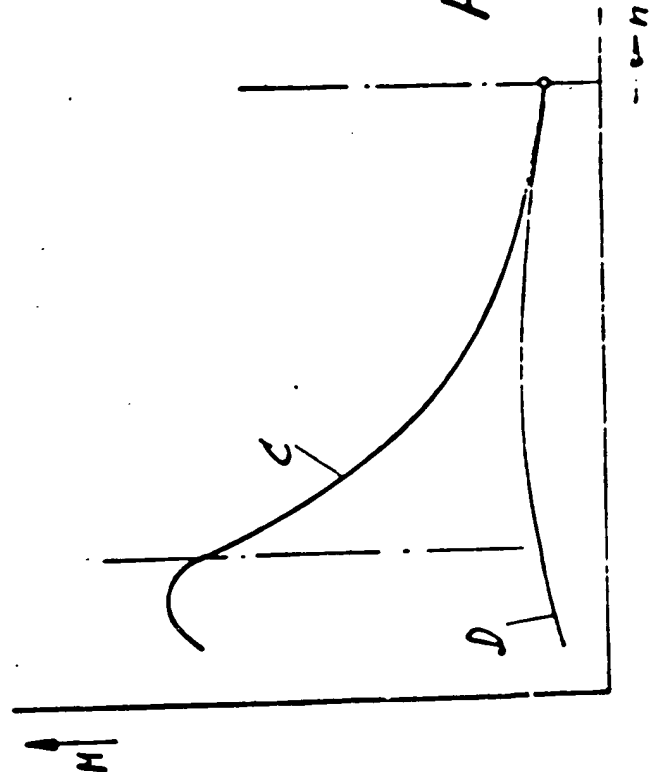


Fig. 2

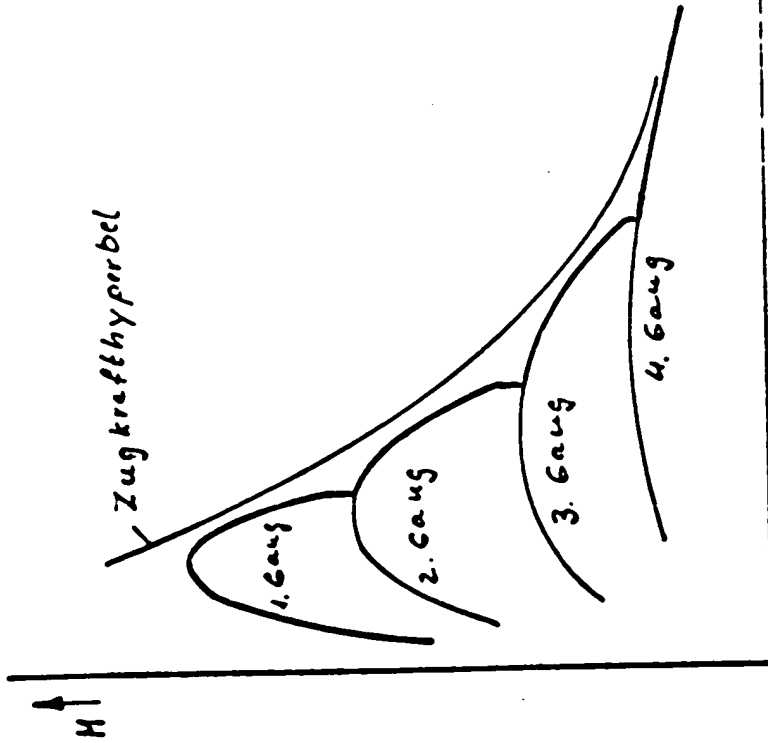


Fig. 3

Massenkräften Übertragene Axialkraft derart abgestimmt ist, daß die von der Verschiebung der Welle (12) bewirkte Verstellung des Kolbenhubes mit der Drehzahl nach einer annähernd hyperbolischen Funktion abnimmt.